

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

10002681-02

Cited Reference 9

(11)Publication number : 2000-172537

(43)Date of publication of application : 23.06.2000

(51)Int.Cl.

G06F 11/34

(21)Application number : 10-345647

(71)Applicant : NIPPON STEEL CORP

(22)Date of filing : 04.12.1998

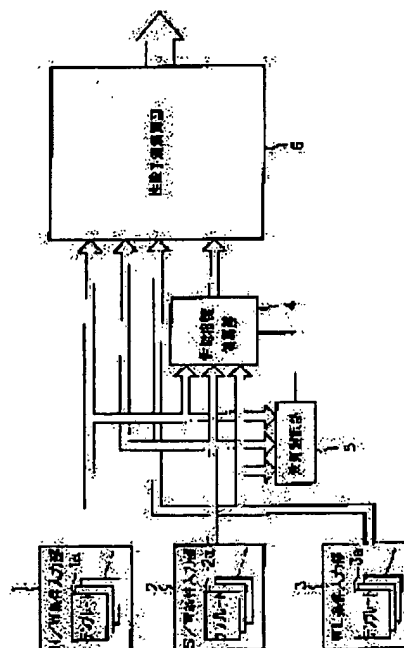
(72)Inventor : ARAKAWA KAZUYUKI  
HATAKEYAMA YASUHIRO  
OSHIRO TAKU

## (54) DEVICE AND METHOD FOR PERFORMANCE PREDICTION AND RECORDING MEDIUM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To not only accurately predict the performance of a system, but also enable anybody to obtain a uniform performance valuation result without depending upon the experience and intuition of a developer.

**SOLUTION:** This device is provided with a performance index arithmetic part 4 which computes a predetermined specific performance index value from at least some of data of various conditions regarding performance evaluation models inputted from condition input parts 1 to 3, calculates the specific performance index value from the data of the inputted condition and predicts the performance by using not only the input data, but also their arithmetic result to completely eliminate the dependency on the experience and intuition of the developer differently from the input of a performance index value based upon the prediction of the developer, thereby enabling anybody to present the performance of the system with an objective numeral.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.07.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

10002681-02  
Cited Reference 9

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-172537

(P2000-172537A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000.6.23)

(51) Int.Cl.

G 0 6 F 11/34

識別記号

F I

G 0 6 F 11/34

テーマコード(参考)

S 5 B 0 4 2

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-345647

(22) 出願日 平成10年12月4日 (1998.12.4)

(71) 出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72) 発明者 荒川 和進

東京都千代田区大手町2-6-3 新日本  
製鐵株式会社内

(72) 発明者 畠山 康博

東京都千代田区大手町2-6-3 新日本  
製鐵株式会社内

(74) 代理人 100090273

弁理士 國分 孝悦

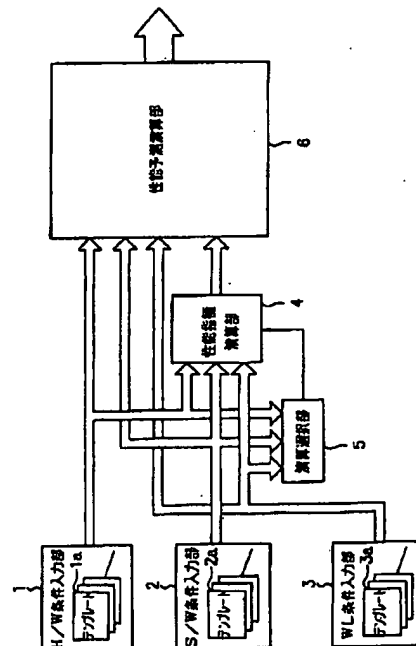
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 性能予測装置および方法、記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 システムの性能を正確に予測するだけでなく、開発者の経験や勘に頼らず、誰が行っても一様な性能評価結果を得ることができるようにする。

【解決手段】 各条件入力部1~3から入力された性能評価モデルに関する様々な条件のデータのうち、少なくとも一部のデータからあらかじめ定めた所定の性能指標値を演算する性能指標演算部4を設け、入力された条件のデータから所定の性能指標値を演算し、入力データだけでなくその演算結果も用いて性能予測を行うようにすることにより、性能指標値を開発者の予測に基づいて入力するのとは異なり、開発者の経験や勘などの入り込む余地がなくなるようにして、誰が行ってもシステムの性能を非常に客観的な数値で表すことができるようになる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力された条件のデータに基づいて性能予測を行う性能予測装置において、  
上記条件のデータを入力する条件入力手段と、  
上記入力された条件のデータの少なくとも一部からあらかじめ定めた所定の性能指標値を演算する性能指標演算手段と、  
上記入力された条件のデータおよび上記演算された性能指標値を性能予測演算の入力条件データとして性能予測を行う性能予測演算手段とを備えたことを特徴とする性能予測装置。

【請求項2】 上記条件入力手段は、上記条件のデータを入力するためのテンプレートを複数備えることを特徴とする請求項1に記載の性能予測装置。

【請求項3】 上記複数のテンプレートは、性能予測の対象とするシステムの種類、システム開発上のフェーズ、演算すべき性能指標値の種類の少なくとも何れかに応じて異なるものが複数用意されることを特徴とする請求項2に記載の性能予測装置。

【請求項4】 上記性能指標演算手段は、与えられる条件のデータあるいは使用したテンプレートに応じて異なる性能指標値を演算することを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載の性能予測装置。

【請求項5】 上記性能指標演算手段は異なる演算式をあらかじめ複数用意しており、  
上記与えられる条件のデータあるいは使用したテンプレートに応じて、何れの演算式を使用するかを選択する演算選択手段を備えたことを特徴とする請求項4に記載の性能予測装置。

【請求項6】 上記性能指標演算手段は、与えられる条件のデータあるいは使用したテンプレートに応じて上記性能指標値の演算式を補正する手段を備えることを特徴とする請求項4に記載の性能予測装置。

【請求項7】 上記演算式の補正は、各条件のデータに対して重み係数を変えることにより行うことを特徴とする請求項6に記載の性能予測装置。

【請求項8】 上記性能予測演算手段は、性能予測データの統計値を演算することに加えて、様々な条件のデータ値のもとで演算した統計値をグラフ化して出力する処理を行うことを特徴とする請求項1～7の何れか1項に記載の性能予測装置。

【請求項9】 上記性能予測演算手段は、性能予測データの統計値の演算結果に基づいて、要求されている性能を満たす条件のデータを自動的に判断し、その結果を出力することを特徴とする請求項1～7の何れか1項に記載の性能予測装置。

【請求項10】 入力された条件のデータに基づいて性能予測を行う性能予測方法において、  
上記条件のデータを入力する条件入力工程と、  
上記入力された条件のデータの少なくとも一部からあら

かじめ定めた所定の性能指標値を演算する性能指標演算工程と、

上記入力された条件のデータおよび上記演算された性能指標値を性能予測演算の入力条件データとして性能予測を行う性能予測演算工程とを有することを特徴とする性能予測方法。

【請求項11】 上記条件入力工程における上記条件のデータの輸入は、あらかじめ用意された複数のテンプレートに対して行うことを特徴とする請求項10に記載の性能予測方法。

【請求項12】 上記複数のテンプレートは、性能予測の対象とするシステムの種類、システム開発上のフェーズ、演算すべき性能指標値の種類の少なくとも何れかに応じて異なるものが複数用意されることを特徴とする請求項11に記載の性能予測方法。

【請求項13】 上記性能指標演算工程では、与えられる条件のデータあるいは使用したテンプレートに応じて異なる性能指標値を演算することを特徴とする請求項10～12の何れか1項に記載の性能予測方法。

【請求項14】 性能予測モデルに関する種々の条件を入力する条件入力手段と、

上記入力された条件のデータの少なくとも一部からあらかじめ定めた所定の性能指標値を演算する性能指標演算手段と、

上記入力された条件のデータおよび上記演算された性能指標値を性能予測演算の入力条件データとして性能予測を行う性能予測演算手段とを記録したことを特徴とする記録媒体。

【請求項15】 性能予測モデルに関する種々の条件を入力する条件入力工程と、

上記入力された条件のデータの少なくとも一部からあらかじめ定めた所定の性能指標値を演算する性能指標演算工程と、

上記入力された条件のデータおよび上記演算された性能指標値を性能予測演算の入力条件データとして性能予測を行う性能予測演算工程とをコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は性能予測装置および方法、記録媒体に関し、特に、複数のマシンやネットワーク等によって構築されるコンピュータシステムの性能を評価するためのシステムに用いて好適なものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、何らかのコンピュータシステムを構築する場合、当該システムは、システム内容の提案、要求定義、詳細設計、実装、テストなどの各工程を経て構築され、その後運用に入る。このようなシステム構築は、顧客やシステム使用者等のニーズ（例えば、デ

ータベースに対するデータ読み出しを何秒以内に抑えたいとかの要求)に合わせて行われるのが通常である。そして、そのニーズを満たすためには、システムを構成するサーバマシンやクライアントマシン、それらを繋ぐネットワーク等として適切なものを使用する必要がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来は、構築すべきコンピュータシステム内にどのくらいのスペックのサーバやクライアントを入れたら良いとか、どのくらいの容量のネットワークを引いたら良いかといったシステムのサイジングは、システム開発者の経験や勘を頼りに行っていた。そして、システムが出来上がった時点で実際にそのシステムを動かしてみても、顧客のニーズを満足しているかどうかを評価していた。また、各種ハードウェアがネットワーク接続されたシステムのネットワークポロジの変更を行う場合、システムの負荷分散がどうなるかといった問題も、経験等による場合が多かった。

【0004】そのため、このようにして経験や勘を頼りに構築されたシステムが、顧客の望まない結果となってしまうことも少なくなかった。この場合には、顧客のニーズを満足するようにシステムの構築をやり直す必要が生じることもあり、多大な労力とコストとを要する結果となってしまう問題があった。

【0005】そこで近年では、このような不都合を回避するために、構築しようとするシステムのシミュレーションモデルをまずコンピュータ上で作成し、そのモデルに対して様々なパラメータを入力してシミュレーションを実行することにより、システムの性能を見積もる。そして、その見積結果をもとにシステム構成や各マシンのサイジングをすることが行われてきた。

【0006】ところが、このようなシミュレータを用いた場合でも、そのシミュレーションモデルに入力するパラメータは、システム開発者などが自己の経験や勘を頼りに決定していた。そのため、担当する人間によって性能の見積結果に差がでてしまい、場合によっては誤った性能見積結果に基づいてシステムを構築してしまうこともあった。この場合には、上述したのと同様の問題が生じる。

【0007】しかも、従来のシミュレータでは、開発者などが予測した絶対的な値(例えば、あるスペックのCPUを用いてある処理を行うのに何秒かかるか等という絶対時間)を入力していたため、シミュレーションモデル中に含まれるマシンのスペックを変えても、応答時間は絶対的な値として不変で、得られる性能見積結果は同じとなり、信頼性に欠けるという問題があった。

【0008】また、特に受注前や受注直後などのシステム開発初期の段階では、構築したいシステムの概要が分かっているだけで、細かい構成についてはまだ詳細化されていない。よって、この段階では、より細かなシミュ

レーションモデルは作成することが困難であり、大まかなものとせざるを得ないし、パラメータ入力に必要な情報量も少ない。そのため、適切なパラメータ入力を行うことが困難であり、正確な性能評価を行うことが非常に困難であるという問題もあった。

【0009】本発明は、このような問題を解決するために成されたものであり、構築すべきシステムの性能を正確に予測するだけでなく、システム開発者等の経験や勘に頼らず、誰が行っても一律な性能評価結果を得ることができるようすることを目的とする。また、本発明は、システム開発の初期の段階で必要な情報がまだ余り揃っていない状況の中でも正確にシステムの性能を予測することができるようにすることで、最終的に目指すシステムをどのように構築したら良いかを少ない情報量から正確に予測できるようにすることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の性能予測装置は、入力された条件のデータに基づいて性能予測を行う性能予測装置において、上記条件のデータを入力する条件入力手段と、上記入力された条件のデータの少なくとも一部からあらかじめ定めた所定の性能指標値を演算する性能指標演算手段と、上記入力された条件のデータおよび上記演算された性能指標値を性能予測演算の入力条件データとして性能予測を行う性能予測演算手段とを備えたことを特徴とする。

【0011】本発明の他の態様では、上記条件入力手段は、上記条件のデータを入力するためのテンプレートを複数備えることを特徴とする。ここで、上記複数のテンプレートは、例えば、性能予測の対象とするシステムの種類、システム開発上のフェーズ、演算すべき性能指標値の種類の少なくとも何れかに応じて異なるものが複数用意される。

【0012】本発明のその他の態様では、上記性能指標演算手段は、与えられる条件のデータあるいは使用したテンプレートに応じて異なる性能指標値を演算することを特徴とする。ここで、上記性能指標演算手段が異なる演算式をあらかじめ複数用意し、上記与えられる条件のデータあるいは使用したテンプレートに応じて、何れの演算式を使用するかを選択する演算選択手段を備えるようにしても良い。また、上記性能指標演算手段が、与えられる条件のデータあるいは使用したテンプレートに応じて上記性能指標値の演算式を補正する手段を備えるようにしても良い。この場合において、上記演算式の補正は、各条件のデータに対して重み係数を変えることにより行うようにしても良い。

【0013】本発明のその他の態様では、上記性能予測演算手段は、性能予測データの統計値を演算することに加えて、様々な条件のデータ値のもとで演算した統計値をグラフ化して出力する処理を行うことを特徴とする。

また、上記性能予測演算手段は、性能予測データの統計

値の演算結果に基づいて、要求されている性能を満たす条件のデータを自動的に判断し、その結果を出力するようにしても良い。

【0014】また、本発明の性能予測方法は、入力された条件のデータに基づいて性能予測を行う性能予測方法において、上記条件のデータを入力する条件入力工程と、上記入力された条件のデータの少なくとも一部からあらかじめ定めた所定の性能指標値を演算する性能指標演算工程と、上記入力された条件のデータおよび上記演算された性能指標値を性能予測演算の入力条件データとして性能予測を行う性能予測演算工程とを有することを特徴とする。

【0015】本発明の他の態様では、上記条件入力工程における上記条件のデータの輸入は、あらかじめ用意された複数のテンプレートに対して行うことを特徴とする。ここで、上記複数のテンプレートは、例えば、性能予測の対象とするシステムの種類、システム開発上のフェーズ、演算すべき性能指標値の種類の少なくとも何れかに応じて異なるものが複数用意される。

【0016】本発明のその他の態様では、上記性能指標演算工程では、与えられる条件のデータあるいは使用したテンプレートに応じて異なる性能指標値を演算することを特徴とする。

【0017】また、本発明の記録媒体は、性能予測モデルに関する種々の条件を入力する条件入力手段と、上記入力された条件のデータの少なくとも一部からあらかじめ定めた所定の性能指標値を演算する性能指標演算手段と、上記入力された条件のデータおよび上記演算された性能指標値を性能予測演算の入力条件データとして性能予測を行う性能予測演算手段とを記録したことを特徴とする。

【0018】本発明の他の態様では、性能予測モデルに関する種々の条件を入力する条件入力工程と、上記入力された条件のデータの少なくとも一部からあらかじめ定めた所定の性能指標値を演算する性能指標演算工程と、上記入力された条件のデータおよび上記演算された性能指標値を性能予測演算の入力条件データとして性能予測を行う性能予測演算工程とをコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面に基いて説明する。図1は、本実施形態による性能予測装置の機能構成を示すブロック図である。図1において、1はハードウェア条件入力部、2はソフトウェア条件入力部、3はワークロード条件入力部である。本実施形態では、構築すべきコンピュータシステムのシミュレーションモデルを作成する際に、ハードウェアモデルとソフトウェアモデルとワークロードモデルとの3つに大きく分けて考え、上記各入力部1〜3によってそれぞれのモデルに必要な条件を夫々入力する。

【0020】ここで、ハードウェアモデルとは、構築しようとするシステムに含めるべきハードウェアに関する条件を規定したものである。例えば、サーバマシンやクライアントマシンのハードウェア仕様およびデータ入出力のスペック、ネットワークボロジ（システム構成）など、各ハードウェアの物理的な性能とそれらの組み方などをハードウェア条件入力部1から入力する。

【0021】このハードウェア条件入力部1は、複数種類のテンプレート1aを備えている。これらのテンプレート1aは、入力すべき様々なハードウェア条件を項目として列挙したものであり、例えば構築すべきシステムの種類に応じて（そのシステムでどのようなハードウェアが必須か等に応じて）、入力すべき項目の異なるものが複数用意されている。また、システム開発が内容の提案、要求定義、詳細設計、実装、テストなどと進んでいくに従って、シミュレーションモデルの細かさや与える条件が異なってくるのが通常なので、各工程毎に異なるテンプレートを用意するようにしても良い。

【0022】図2は、上記ハードウェア条件を入力するためのテンプレート1aの一例を示すものであり、

(a)はサーバマシンの仕様、(b)はクライアントマシンの仕様、(c)はネットワークの仕様を入力するためのテンプレートを示している。これらの各テンプレートで入力するハードウェア仕様は殆ど、使用するマシン等が決まれば一意に決まるものであり、主観の入る余地のないものである。なお、ここでは様々な項目を例示しているが、システムの性能を評価する上で最低限必要となるのは、CPU能力やディスク能力であるので、少なくともこれに関する項目があればテンプレートのフォーマットは何でも良い。

【0023】また、ハードウェア条件入力部1では、上記図2に示したテンプレートによる条件入力だけでなく、次の図3に例示するようなシステム構成自体も入力する。システム構成は、構築しようとするシステム内で使用される各ハードウェアの組み方あるいは接続関係等を規定したものである。これは、図3のようなモデルそのものをイメージとして入力するようにしても良いし、接続関係等をテキストデータとして入力するようにしても良い。

【0024】次に、ソフトウェアモデルとは、システムが行うサービスについて、1個1個の業務をどう処理しているかという条件を規定したものである。図1のソフトウェア条件入力部2は、ハードウェア条件入力部1と同様に複数種類のテンプレート2aを備えている。すなわち、例えば構築すべきシステムの種類に応じて（そのシステムでどのような処理が行われるか等に応じて）、入力すべき項目の異なるものが複数用意されている。また、システム開発の各工程毎に異なるテンプレートを用意するようにしても良い。

【0025】図4は、上記ソフトウェア条件を入力する

ためのテンプレート2aの一例を示すものである。このテンプレート2aは、入力すべき様々な業務の条件を項目として列挙したものであり、1行が1個の業務に対応している。また、一点鎖線で示したまとまりが、1つの大きな業務の流れを示している。システム開発者等は、このテンプレート2aを使って業務実行の条件等を入力する。このテンプレート2aで入力するソフトウェア条件も、構築したいシステムで行う業務や使用するハードウェア等が決まればほぼ一意に決まるものであり、主観の入る余地のないものが殆どである。

【0026】また、ワークロードモデルとは、システム内においてユーザがどの位の頻度で各業務の実行を要求するか、言い換えれば負荷の発生源を規定したものである。図1のワークロード条件入力部3も複数種類のテンプレート3aを備えている。すなわち、例えば構築すべきシステムの種類に応じて（対象となる業務がオンライン業務かパッケージ業務か、そのシステムでどのような処理が誰によって行われるか等に応じて）、入力すべき項目の異なるものが複数用意されている。また、システム開発の各工程毎に異なるテンプレートを用意するようにしても良い。

【0027】図5は、上記ワークロード条件を入力するためのテンプレート3aの一例を示すものである。このテンプレート3aは、どのクライアントがどの業務をどの位の頻度で行うかのワークロード条件を入力するためのものであり、入力する頻度としては、平均発生頻度λとピーク率ρとが規定されている。ここで、頻度λは対象業務の単位時間あたりの発生回数（例えば、一時間に何回発生するかということ）で、ピーク率ρはピーク時にその何倍になるかということである。

【0028】対象業務が手入力により発生するなど、一定間隔では発生しない場合には、発生間隔の分布として特定の確率分布（例えば指数分布）を想定する。例えば、ある帳票入力が一時間に3回行われるとすると、平均20分の指数分布をシミュレータへの入力値とする。一方、例えば二時間に一度帳票の入力実績を自動的に印刷する場合などは、きっかり二時間おきに印刷することになるので、一定の発生間隔を想定する。

\*

Tran = f(CPU能力、ディスク能力、SQL数、CRUD種別、レコード長、  
処理件数、操作対象テーブル総件数)

$$= w_1 \times w_2 \times w_3 \times \text{処理件数} \cdots (1)$$

【0034】ただし、上記式(1)において、TranはTPC-C換算のトランザクション数、f()は括弧内の各パラメータを用いて演算する関数である。また、上記パラメータとしてのCPU能力およびディスク能力は、図2に例示したハードウェア条件に関する情報の一部であり、SQL数、CRUD種別、レコード長、処理件数および操作対象テーブル総件数は、図4に例示したソフトウェア条件に関する情報の一部である。さらに、 $w_1$ 、 $w_2$ 、 $w_3$ は、これらの各パラメータから計算される重

\*【0029】システム開発者は、以上のような各テンプレート1a、2a、3aを用いて、例えばクライアント・サーバシステムで複数のアプリケーションソフトウェアが実行される場合に、どのようなスペックのサーバマシンやクライアントマシンが幾つあり、各クライアントマシンがどの位の頻度で各アプリケーションを実行するのか等といったことに関する各種パラメータを入力する。

【0030】なお、以上に述べた各テンプレート1a、2a、3aは、本実施形態の性能予測装置が備える図示しない表示部の画面に表示されて、キーボードやマウス等の入力デバイスを用いて直接入力できるようなものであっても良いし、紙などに印刷されたものであって、これを図示しないスキャナ等の画像入力デバイスによって読み込ませるようにしたものであっても良い。

【0031】図1に戻り、4は性能指標演算部であり、上記ハードウェア条件入力部1、ソフトウェア条件入力部2およびワークロード条件入力部3により入力された各条件値の少なくとも一部の情報に基づいて、システムの性能評価を行うために必要な所定の指標値を演算する。

【0032】例えば、この性能指標値の例として、トランザクション処理性能評議会(Transaction Processing Performance Council)によるTPC-A~TPC-D換算のトランザクション数や、MIPS(Million Instruction Per Second)換算のインストラクション数を演算して出力する。また、SPEC(Systems Performance Evaluation Cooperative)によるSPECmark値やSPECint値を演算して出力する場合もある。このとき、これらの性能指標値は、プロセスやタスクの数が複数あれば、その数分だけ演算して出力される。

【0033】これらの性能指標値は、一般的にはユーザが予想して入力することが困難な値であり、本実施形態ではこれを、ユーザの経験や勘などの主観の入り込む余地がないあらかじめ決められた所定の演算式に従って算出するようにしている。この演算式の例を示すと、以下の通りである。

みである。

【0035】なお、上記重み $w_1$ 、 $w_2$ 、 $w_3$ に関して、 $w_1$ は処理時間の基準値、CPU能力、ディスク能力等により決定される重みであり、 $w_2$ はCRUD種別等により決定される重みであり、 $w_3$ は処理件数、操作対象テーブル総件数、インデックス有無等により決定される重みである。

【0036】この場合、簡単な単体試験(実測)を行い、その結果から換算式を導出するようにしても良い。

あるいは、重み付けの手法と換算式とを組み合わせた性能指標値を用いるようにしても良い。例えば、  
処理時間 = DB (データベース) での処理時間 + ミドルウェアでの処理時間 + 通信ソフトでの処理時間 (ただし、通信時間は含まず)

と考える場合には、性能指標の演算式は、 $Tran = f(DB \text{ 負荷演算用パラメータ})$

$+ g(\text{ミドルウェア負荷演算用パラメータ}) + h(\text{通信ソフト負荷演算用パラメータ})$

などとなる。関数  $f()$ 、 $g()$ 、 $h()$  は重み付けを行った、実測結果から換算式を求めて使用する。

【0037】なお、図2～図5に示したテンプレートは、構築するシステムとしてデータベースを利用したシステムを想定したものである。そのため、例えばソフトウェア条件として入力する情報には、データベース言語に関するSQL (Structured Query Language) 数とか、データベースに対するアクセスがデータの生成/参照/更新/削除等の何れであるかのCRUD種別、あるいはレコード長や処理件数、操作対象DB総件数などの情報が含まれている。よって、性能指標演算部4では、これらの情報を用いて式(1)のように性能指標値を計算している。

【0038】本実施形態では、この式(1)のように、ハードウェア条件入力部1、ソフトウェア条件入力部2およびワークロード条件入力部3により入力された各パラメータのうちの少なくとも一部の情報を組み合わせて、例えばトランザクション数を計算する。その際、式(1)中に含まれる各パラメータのうち、特定のパラメータを組み合わせ第1の重み $w_1$ を計算し、第2の重み $w_2$ 、第3の重み $w_3$ は他の特定のパラメータの組合せを用いて計算する。そして、これらの各重み $w_1$ 、 $w_2$ 、 $w_3$ と処理件数とを乗算することによって最終的にトランザクション数を求めている。

【0039】また、本実施形態において、性能指標演算部4は、上記した式(1)を含めて複数の演算式 (演算手段) を備えており、どの演算式を使用するかは演算選択部5によって選択するようにしている。上記式(1)は、上述したようにデータベースを利用したシステムに有効な式であるが、構築しようとするシステムが異なる場合は、各条件入力部1～3で入力されるハードウェア条件、ソフトウェア条件、ワークロード条件のパラメータが異なってくるため、式(1)内のパラメータが全て入力されているとは限らず、同じ式(1)は適用できないことがある。

【0040】また、例え構築するシステムが同じであっても、システムの提案、要求定義、詳細設計、実装、テスト等のどの段階でシステム評価を実行するかによっても入力されるパラメータは異なってくる。すなわち、受注前や受注直後の初期の段階では、システムの概要が分かっているだけなので、シミュレーションモデルも大ま

かであり、これに与えるべきパラメータも細かくは設定できない。これに対して、システム開発のフェーズが進んでくると、より細かいパラメータの入力が可能となるので、この場合にはより細かいパラメータを使ってトランザクション等の計算をすることができる。

【0041】さらに、TPC-C換算のトランザクション数を計算するのか、あるいはMIPS値やSPECint値等を計算するのかによっても、当然に使用する演算式は異なってくるはずであり、この場合は各条件入力部1～3で入力するパラメータの種類も異なっているものである。

【0042】そのため、本実施形態の性能指標演算部4は、構築するシステムの違い、システム開発の進行段階、求める性能指標値の種類等に応じてどの場合にも対応できるように、複数の演算式をあらかじめ用意しており、その中から適当なものを選択して利用できるようになっている。その際、どの演算式を選択するかは、演算選択部5が各条件入力部1～3から入力されるパラメータにどんなものがあるかを判断して、そのパラメータを使って演算可能な適切な演算式を選択する。

【0043】なお、各条件入力部1～3から演算選択部5に入力されるパラメータは、実際には各テンプレート1a～3aを使って入力されたものであり、どのパラメータが入力されるかは、どのテンプレートを使って入力したかによって一意に決まるものである。したがって、演算選択部5は、各条件入力部1～3においてどのテンプレートが使用されたかを見ることによって適切な演算式を選択するようにしても良い。

【0044】図1の性能予測演算部6は、各条件入力部1～3により入力されたハードウェア条件、ソフトウェア条件、ワークロード条件の各条件入力値と、性能指標演算部4により演算されたトランザクション数等の性能指標値との両方に基づいて、対象とするシステムの性能の予測値を演算して出力する。ここで言うシステムの性能とは、顧客が要求するニーズをシステムがどのくらい満足しているかを数値として示したものであり、例えば、各プロセスの応答時間、待ちプロセス数、CPUやディスク等の計算機資源の利用率あるいは処理時間などで表される。

【0045】トランザクション数等の性能指標値はパラメータを用いた演算によって求めることが可能であるが、上述した応答時間等の性能予測値は、計算機資源の競合発生等によって変動し得るものであるため、単なる演算式によって求めることは難しい。そのため、性能予測演算部6において、与えられる条件入力値や性能指標値などを用いて色々なイベントを発生させ、シミュレーションを行うことによって上述した性能予測値の統計値 (例えば、平均値や標準偏差等) を求める。

【0046】この性能予測演算部6は、従来からあるシミュレータ等のソフトウェアを利用することが可能であ

るが、本実施形態では特に、性能予測値の統計値を計算するだけでなく、パラメータの値を様々に変えて（つまり、各テンプレート1a～3aで入力する条件入力値を様々に変えて）計算した統計値を画面上にグラフ化して表示する処理も行う。

【0047】図6は、ある特定のパラメータを様々に変えて応答時間のシミュレーションを行った結果をグラフ化した例を示している。図6において、横軸はパラメータの値を示し、縦軸は応答時間の平均値を示している。このようにグラフ表示をすることができるのは、応答時間の予測値を開発者が絶対的な値として性能予測演算部6に直接入力するのではなく、システムの性能評価に重要な要素であるトランザクション数等を入力された各パラメータから性能指標演算部4で演算し、そのトランザクション数等から応答時間をシミュレートしているからである。

【0048】すなわち、従来のシミュレーション方法では、応答時間の予測値を絶対的な値として直接入力していたため、このようなグラフ表示はできなかったものである。これに対して、本実施形態においては、与えるパラメータを変えてやることによって、応答時間がどのように変わるかのグラフを作成し、表示することができる。例えば、横軸のパラメータとしてサーバのスペック（CPU性能等）を用い、シミュレータの中で当該サーバのスペックを $p_1 \sim p_r$ と様々に変えてやることによって、CPUの応答性がどのように変わるかのグラフが書ける。

【0049】このようにグラフ化して表示するようにすれば、顧客の要求を満足するサーバとしてどのスペックのものをを用いれば良いかが一目瞭然となり、サーバの適切なサイジングを容易に行うことができる。例えば、CPUの応答時間が少なくとも平均値で $r_s$ 秒以下になるようにしたいという顧客の要求があった場合には、少なくともサーバのスペックがパラメータ $p_1 \sim p_r$ で与えられるものをを用いれば良いということが直ちに分かる。

【0050】ここで、顧客の要求を満足するスペックがどれかということが更に分かりやすくなるようにするために、例えば、要求を満足する部分と満足しない部分とを表示色を変えて表示したり、顧客の要求する応答時間がどこにあるかのガイドを表示したりするようにしても良い。

【0051】また、どの位のスペックでどの位の応答時間になるかということもこのグラフ表示を見れば直ぐに分かるので、本当に必要なスペックがどれなのかの検討材料とすることもできる。

【0052】また、応答時間の平均値だけでなく、標準偏差も併せて表示するようにすることにより、性能保証を更に正確なものとすることができる。すなわち、シミュレータの中で計算機資源の競合がたかさん起こっていると、応答性が悪くなり、分散が大きくなる。そこで、

この標準偏差の値も見ることにより、顧客の希望よりも応答性が悪くなることがどの位あるかということも知ることができる。

【0053】図6の例では、パラメータ $p_r$ のときの応答時間の平均値 $r_s$ に対して、3倍の標準偏差 $3\sigma$ の値を加えた値 $r_s'$ を代表として示している。この図6において、例えば顧客の要求が、CPUの応答時間がどんな場合にも $r_s$ 秒以下になるようにしたいというものであった場合には、サーバのスペックがパラメータ $p_r$ で与えられるものは適当でないということをグラフ表示から簡単に知ることができる。

【0054】なお、ここでは、パラメータの値を様々に変えて計算した性能予測値の統計的データを画面上にグラフ化して表示する例を示したが、当該統計的データそのものを出力するようにしても良い。例えば、顧客の要求がCPUの応答時間を絶対的にある時間内に抑えたいというものであった場合には、性能予測演算部6は、性能予測値として $3\sigma$ の値を自動的に出力するようにしても良い。この場合、顧客の要求を満足するスペックを性能予測演算部6が自動的に判断し、そのスペック（パラメータ）をそのときの性能予測値と共に出力するようにしても良い。

【0055】以上詳しく説明したように、本実施形態の性能予測装置においては、システムの性能評価に重要な要素であるトランザクション数等の所定の性能指標値を、入力された各パラメータから所定の演算式を用いて演算し、その演算結果を用いて性能評価を行っている。したがって、トランザクション数等の性能指標値を開発者の予測に基づいて入力するのとは異なり、開発者の経験や勘などが入り込む余地がなくなるので、システムの性能を非常に客観的な数値で表すことができ、誰が行っても確実性のある性能評価を一樣に得ることができる。

【0056】また、本実施形態では、上記所定の演算式として、様々なシステムの種類、システム開発上における様々なフェーズ、求めるべき様々な性能指標値の種類に応じて複数の演算式を用意し、与えられるパラメータに応じて適切なものを選択して適用できるように構成したので、様々な顧客の色々なニーズに対応することができる。特に、システム開発の受注前後の初期のフェーズにおいても、上述したように所定の性能指標値を客観的な演算によって得ることで、少ない情報量から正確な性能評価を行うことが可能である。

【0057】なお、以上に説明した本実施形態の性能予測装置は、コンピュータのCPUあるいはMPU、RAM、ROMなどで構成されるものであり、RAMやROMに記憶されたプログラムが動作することによって実現できる。したがって、コンピュータが上記機能を果たすように動作させるプログラムを例えばCD-ROMのような記録媒体に記録し、コンピュータに読み込ませることによって実現できるものである。記録媒体としては、

CD-ROM以外に、フロッピーディスク、ハードディスク、磁気テープ、光磁気ディスク、不揮発性メモリカード等を用いることができる。

【0058】また、コンピュータが供給されたプログラムを実行することにより上述の実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムがコンピュータにおいて稼働しているOS（オペレーティングシステム）あるいは他のアプリケーションソフト等と共同して上述の実施形態の機能が実現される場合や、供給されたプログラムの処理の全てあるいは一部がコンピュータの機能拡張10 ボードや機能拡張ユニットにより行われて上述の実施形態の機能が実現される場合も、かかるプログラムは本発明の実施形態に含まれる。

【0059】上記実施形態では、性能指標演算部4が複数の演算式をあらかじめ用意している例を示したが、1つもしくは幾つかの演算式を、与えられる各条件のデータに対して重み係数を変えることによって補正するようにしても良い。他にも、上記実施形態において示した性能予測装置の構成および動作は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化のほんの一例を示したものに過ぎ20 ず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその精神、またはその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

【0060】

【発明の効果】本発明は上述したように、入力された条件のデータだけでなく、これから所定の性能指標値を演算してその演算結果も用いて性能予測を行うようにしたので、性能指標値をユーザの予測に基づいて入力するのとは異なり、ユーザの経験や勘などが入り込む余地をなくすことができ、正確な性能予測をするだけでなく、誰が行っても一様な予測結果を得ることができる。

【0061】また、本発明の他の特徴によれば、与えられる条件のデータ等に応じて異なる性能指標値を演算するようにしたので、例えば、様々なシステムの種類、システム開発上における様々なフェーズ、求めるべき様々\*

\*な性能指標値の種類に応じて演算式を変えることで、様々な顧客の様々なニーズに対応することができる。特に、システム開発の初期のフェーズにおいて得られる情報量が少ない状態においても、当該少ない情報量から正確な性能評価を行うことができる。

【0062】さらに、本発明のその他の特徴によれば、性能予測データの統計値を演算することに加えて、条件のデータ値を様々に変えて演算した統計値をグラフ化して出力したり、要求されている性能を満たす条件のデータを自動的に判断してその結果を出力する処理を行うようにしたので、従来のいわゆる安全率という漠然とした値ではなく、統計的データに基づいた性能予測値を出力することができ、性能予測の結果をユーザに分かりやすく提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態による性能予測装置の機能構成を示すブロック図である。

【図2】ハードウェア条件のパラメータを入力するためのテンプレートの一例を示す図である。

【図3】ハードウェア条件入力部より入力されるシステム構成の例を示す図である。

【図4】ソフトウェア条件のパラメータを入力するためのテンプレートの一例を示す図である。

【図5】ワークロード条件のパラメータを入力するためのテンプレートの一例を示す図である。

【図6】ある特定のパラメータを様々に変えて応答時間のシミュレーションを行った結果をグラフ化した例を示す図である。

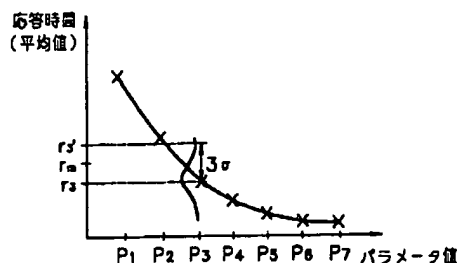
【符号の説明】

- 1 ハードウェア条件入力部
- 2 ソフトウェア条件入力部
- 3 ワークロード条件入力部
- 1 a, 2 a, 3 a 条件入力用テンプレート
- 4 性能指標演算部
- 5 演算選択部
- 6 性能予測演算部

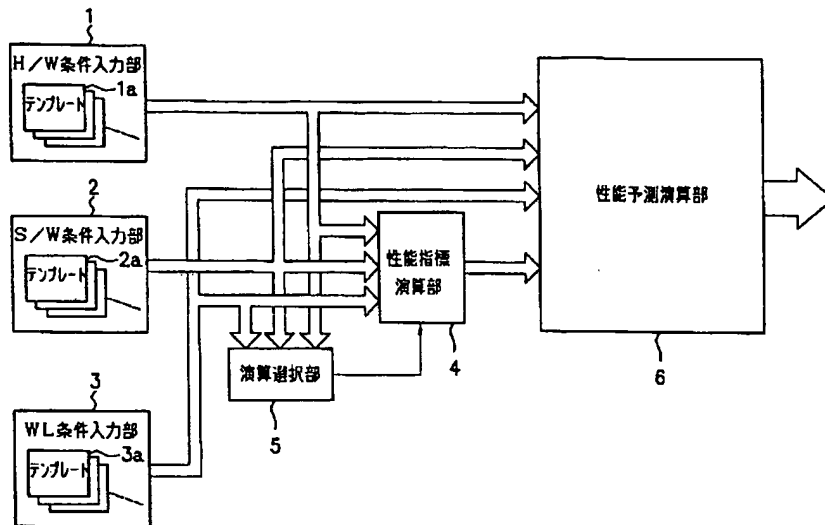
【図5】

|         | 業務1       |        | 業務2       |        | 業務n       |        |
|---------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
|         | $\lambda$ | $\rho$ | $\lambda$ | $\rho$ | $\lambda$ | $\rho$ |
| クライアント1 |           |        |           |        |           |        |
| クライアント2 |           |        |           |        |           |        |
|         |           |        |           |        |           |        |
|         |           |        |           |        |           |        |
|         |           |        |           |        |           |        |
| クライアントm |           |        |           |        |           |        |

【図6】



【図1】



【図2】

(a) サーバマシンの仕様

| サーバ種別 | 機種 | 台数 | CPU動<br>[tpmC] | CPU動<br>[tpc/CPU] | CPU使<br>[MB] | OS | CPU<br>bg-load<br>[%] | Disk<br>転送レ<br>[MB/sec] | Disk<br>アクセス時<br>[msec] |
|-------|----|----|----------------|-------------------|--------------|----|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
|       |    |    |                |                   |              |    |                       |                         |                         |

(b) クライアントマシンの仕様

| クライアントグループ | クライアント種別 | 機種 | 台数 | CPU動<br>[tpmC] | CPU動<br>[tpc/CPU] | CPU使<br>[MB] | OS | CPU<br>bg-load<br>[%] |
|------------|----------|----|----|----------------|-------------------|--------------|----|-----------------------|
|            |          |    |    |                |                   |              |    |                       |
|            |          |    |    |                |                   |              |    |                       |
|            |          |    |    |                |                   |              |    |                       |
|            |          |    |    |                |                   |              |    |                       |
|            |          |    |    |                |                   |              |    |                       |
|            |          |    |    |                |                   |              |    |                       |
|            |          |    |    |                |                   |              |    |                       |

(c) ネットワークの仕様

| 経路 | 回線種類 | 回線容量 | bg-load<br>[%] |
|----|------|------|----------------|
|    |      |      |                |
|    |      |      |                |
|    |      |      |                |
|    |      |      |                |

【図3】

